

**PEMBANGUNAN *WEB SERVICE*
UNTUK PERANGKAT OTOMATISASI
PADA PERAWATAN TANAMAN HIDROPONIK**

TUGAS AKHIR

Disusun sebagai salah satu syarat untuk kelulusan Program Strata 1,
di Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pasundan Bandung

oleh :

Viki Candra Tahir Ahmad
NRP : 13.304.0093



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN BANDUNG
PEBRUARI 2019**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Telah diujikan dan dipertahankan dalam Sidang Sarjana Program Studi Teknik Informatika Universitas Pasundan Bandung, pada hari dan tanggal tugas akhir sesuai berita acara tugas akhir dari :

Nama : Viki Candra Tahir Ahmad

Nrp : 13.304.0093

Dengan judul :

“PEMBANGUNAN *WEB SERVICE* UNTUK PERANGKAT OTOMATISASI PADA PERAWATAN TANAMAN HIDROPONIK”

Bandung, 26 Pebruari 2019

Menyetujui,

Pembimbing Utama

(Dr. Ir. Leony Lidya, MT)

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Tugas akhir ini adalah benar-benar asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas Pasundan Bandung maupun di Perguruan Tinggi lainnya
2. Tugas akhir ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari tim Dosen Pembimbing
3. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali bagian-bagian tertentu dalam penulisan laporan Tugas Akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan dalam sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan karya ilmiah, serta disebutkan dalam Daftar Pustaka pada tugas akhir ini
4. Kakas, perangkat lunak, dan alat bantu kerja lainnya yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya, bukan tanggung jawab Universitas Pasundan Bandung

Apabila di kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian laporan tugas akhir ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiasi dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi akademik, termasuk pencabutan gelar akademik yang saya sandang sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Pasundan, serta perundang-undangan lainnya

Bandung, 26 Pebruari 2019

Yang membuat pernyataan,

Materai
6000,-

(Viki Candra Tahir Ahmad)

NRP. 13.304.0093

ABSTRAK

Perkembangan dalam bidang pertanian sangat pesat zaman sekarang ini karena banyak sekali metode bercocok tanam yang dikembangkan hingga menjadi metode yang efektif dan efisien, salah satunya adalah metode bercocok tanam hidroponik. Hidroponik merupakan metode bercocok tanam dengan menggunakan media air yang tidak memakan tempat dan tanaman bias ditanam kapanpun tanpa mengenal musim.

Kekurangan dalam metode hidroponik adalah dalam tahap perawatan tanaman karena nutrisi harus selalu sesuai. Maka dari itu perawatannya harus bias diotomatisasi oleh sebuah perangkat khusus. Dengan adanya konsep *Internet of Things* pembangunan perangkat otomatisasi ini dapat dibangun karena benda dengan benda bias saling berinteraksi. Namun interaksi antar benda – benda harus memiliki aturan agar pesan atau data yang dikirimkan dapat lebih aman. *Web service* merupakan sebuah konsep yang dapat menjadi solusi untuk pertukaran data, karena *web service* bias dikatakan sebagai jembatan untuk interaksi antara satu sistem dengan sistem yang lainnya.

Pembangunan *web service* ini bertujuan untuk menjembatani pertukaran data antara alat otomatisasi pada perawatan tanaman hidroponik dan memastikan agar setiap data yang dikirim sesuai dengan data yang disediakan.

Kata kunci : Hidroponik, *Deep Flow Technique*, *Web Service*, *Internet of Things*, *MQTT*, *HTTP*, *Broker*.

ABSTRACT

The development in agriculture is very fast now because there are so many agricultural methods developed to effective and efficient methods, one of the popular farming methods is the hydroponic method. Hydroponics is a method of agriculture using nutrient water and does not require extensive space and plants can be planted at any time without knowing the season.

The disadvantage in the hydroponic method is in treating plants because nutrition must always be appropriate. Therefore the maintenance must be automated by a special device. With the concept of the Internet of Things, the construction of these automation devices can be built because machine to machine can be interconnected. But the interaction between objects or machines must have rules for exchanging messages or data to be safer. Web services is a concept that can be a solution for data transfer, because web services can be explained as a bridge for interaction between one system and another.

The development of this web service aims to bridge transfer data between automation device in treatment hydroponic plants and ensure that each data sent is in accordance with the data provided.

Keywords: Hydroponics, Deep Flow Techniques, Web Services, Internet Things, MQTT, HTTP, Brokers.



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	i
ABSTRAK	i
<i>ABSTRACT</i>	i
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR ISTILAH	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR SIMBOL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1-1
1.1 Latar Belakang.....	1-1
1.2 Identifikasi Masalah.....	1-2
1.3 Tujuan Tugas Akhir	1-2
1.4 Lingkup Tugas Akhir.....	1-3
1.5 Metodologi Tugas Akhir	1-3
1.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir	1-5
BAB 2 LANDASAN TEORI	2-1
2.1 Hidroponik	2-1
2.1.1 Sistem Hidroponik	2-2
2.1.1.1 <i>Deep Flow Techinique</i>	2-2
2.1.2 Penyemaian Tanaman.....	2-2
2.1.3 Pembuatan Larutan Nutrisi	2-3
2.1.3.1 Nutrisi AB MIX	2-3
2.1.4 Penanaman.....	2-3
2.1.5 Perawatan	2-3
2.2 <i>Internet of Things (IoT)</i>	2-3
2.3 <i>Web Service</i>	2-4
2.3.1 Model Web service	2-5
2.3.2 Web Service Implementation Methodology	2-6
2.3.3 Tipe Web Service.....	2-9
2.3.3.1 <i>“Big” Web Service</i>	2-9
2.3.3.2 <i>RESTful Web service</i>	2-9
2.3.4 Resource	2-10

2.3.5	Representasi.....	2-10
2.4	JSON.....	2-10
2.5	<i>Message Queueing Telemetry Transfer (MQTT)</i>	2-12
2.5.1	Konsep Dasar Protokol MQTT.....	2-13
2.5.2	Perbandingan MQTT dan HTTP	2-14
2.5.3	Implementasi <i>MQTT</i>	2-16
2.5.4	<i>MQTT</i> dan Sensor	2-16
2.6	Web Service untuk Internet of Things.....	2-17
2.7	NodeJS.....	2-18
2.7.1	Blocking	2-18
2.7.2	Non-Blocking	2-18
2.8	MongoDB.....	2-19
2.8.1	Big Data.....	2-19
BAB 3 SKEMA PENELITIAN.....		3-1
3.1	Kerangka Tugas Akhir.....	3-1
3.2	Analisis Masalah dan Solusi Tugas Akhir	3-2
3.3	Kerangka Pemikiran Teoritis.....	3-3
3.4	Tempat dan Objek Penelitian	3-5
3.4.1	Tempat Penelitian	3-5
3.4.2	Objek Penelitian.....	3-5
BAB 4 ANALISIS DAN PERANCANGAN.....		3-1
4.1	Pemangku Kepentingan	4-1
4.2	Analisis Sistem <i>Deep Flow Technique</i>	4-1
4.3	Prinsip Kerja <i>Deep Flow Technique</i>	4-2
4.4	Teknologi	4-3
4.4.1	Analisis Embedded-System.....	4-3
4.4.2	Arduino	4-3
4.4.3	Sensor pH.....	4-3
4.4.4	Sensor EC.....	4-4
4.4.5	Sensor Suhu.....	4-4
4.4.6	Sensor Ultrasonic.....	4-4
4.4.7	<i>Water Pump</i> (Pompa air).....	4-4
4.4.8	Mosca.....	4-4
4.4.8.1	Alasan Menggunakan Mosca.....	4-4
4.4.8.2	Fungsi Untuk Server	4-5
4.4.8.3	Fungsi Untuk Klien.....	4-5
4.4.8.4	<i>Security</i>	4-5

4.5	Alur Aktifitas.....	4-6
4.5.1	Alur Aktifitas.....	4-6
4.5.2	Diagram Aktivitas.....	4-7
4.6	Analisis Pengguna.....	4-8
4.6.1	Analisis Pengguna Saat Ini.....	4-8
4.6.2	Analisis Pengguna Sistem.....	4-8
4.7	Analisis Kebutuhan Fungsional.....	4-8
4.8	Interaksi Fungsional Aplikasi.....	4-10
4.9	Gambaran Sistem yang akan dibangun.....	4-12
4.9.1	Alur Proses.....	4-13
4.10	Skenario.....	4-13
4.10.1	Skenario Use Case Penerimaan Nilai pH.....	4-13
4.10.2	Skenario Use Case Pengiriman Status pH.....	4-13
4.10.3	Skenario Use Case Penerimaan Perintah Peningkatan pH.....	4-14
4.10.4	Skenario Use Case Peningkatan pH.....	4-14
4.10.5	Skenario Use Case Penerimaan Perintah Penurunan pH.....	4-15
4.10.6	Skenario Use Case Penurunan pH.....	4-15
4.10.7	Skenario Use Case Penerimaan Nilai EC.....	4-16
4.10.8	Skenario Use Case Pengiriman Status EC.....	4-16
4.10.9	Skenario Use Case Penerimaan Perintah Peningkatan EC.....	4-16
4.10.10	Skenario Use Case Peningkatan EC.....	4-17
4.10.11	Skenario Use Case Penerimaan Perintah Penurunan EC.....	4-17
4.10.12	Skenario Use Case Penurunan EC.....	4-18
4.10.13	Skenario Use Case Penerimaan Nilai Suhu.....	4-18
4.10.14	Skenario Use Case Pengiriman Status Suhu.....	4-19
4.10.15	Skenario Use Case Penerimaan Perintah Penurunan Suhu.....	4-19
4.10.16	Skenario Use Case Penurunan Suhu.....	4-20
4.10.17	Skenario Use Case Penerimaan Nilai Ketinggian Air.....	4-20
4.10.18	Skenario Use Case Pengiriman Status Ketinggian Air.....	4-20
4.10.19	Skenario Use Case Penerimaan Perintah Peningkatan Ketinggian Air.....	4-21
4.10.20	Skenario Use Case Peningkatan EC.....	4-21
4.10.21	Skenario Use Case Pengelolaan Data Tanaman.....	4-22
4.10.22	Skenario Use Case Pengelolaan Data Suhu.....	4-23
4.10.23	Skenario Use Case Pengelolaan Data Ketinggian Air.....	4-23
4.11	Analisis.....	4-24
4.11.1	Kebutuhan Platform.....	4-24
4.12	Kandidat Web Service.....	4-25

4.12.1	Identifikasi Web Service Interface.....	4-26
4.13	Design.....	4-27
4.13.1	Desain <i>URI (HTTP)</i> dan Topik (<i>MQTT</i>).....	4-27
4.13.2	Web Service Interface.....	4-28
4.14	Sequence Diagram.....	4-29
4.14.1	Diagram Sekuen Penerimaan Nilai pH.....	4-29
4.14.2	Diagram Sekuen Pengiriman Status pH.....	4-30
4.14.3	Diagram Sekuen Penerimaan Perintah Penaikan pH.....	4-30
4.14.4	Diagram Sekuen Penaikan pH.....	4-31
4.14.5	Diagram Sekuen Penerimaan Perintah Penurunan pH.....	4-31
4.14.6	Diagram Sekuen Penurunan pH.....	4-32
4.14.7	Diagram Sekuen Penerimaan Nilai EC.....	4-33
4.14.8	Diagram Sekuen Pengiriman Status EC.....	4-33
4.14.9	Diagram Sekuen Penerimaan Perintah Penaikan EC.....	4-34
4.14.10	Diagram Sekuen Penaikan EC.....	4-34
4.14.11	Diagram Sekuen Penerimaan Perintah Penurunan EC.....	4-35
4.14.12	Diagram Sekuen Penurunan EC.....	4-35
4.14.13	Diagram Sekuen Penerimaan Nilai Suhu.....	4-36
4.14.14	Diagram Sekuen Pengiriman Status Suhu.....	4-36
4.14.15	Diagram Sekuen Penerimaan Perintah Penurunan Suhu.....	4-37
4.14.16	Diagram Sekuen Penurunan Suhu.....	4-37
4.14.17	Diagram Sekuen Penerimaan Nilai Ketinggian Air.....	4-38
4.14.18	Diagram Sekuen Pengiriman Status Ketinggian Air.....	4-38
4.14.19	Diagram Sekuen Penerimaan Perintah Penaikan Ketinggian Air.....	4-39
4.14.20	Diagram Sekuen Penaikan Ketinggian Air.....	4-39
4.14.21	Diagram Sekuen Penambahan Data Tanaman.....	4-40
4.14.22	Diagram Sekuen Perubahan Data Tanaman.....	4-40
4.14.23	Diagram Sekuen Penghapusan Data Tanaman.....	4-41
4.14.24	Diagram Sekuen Pengambilan Data Tanaman.....	4-42
4.14.25	Diagram Sekuen Penambahan Data Suhu.....	4-42
4.14.26	Diagram Sekuen Perubahan Data Suhu.....	4-43
4.14.27	Diagram Sekuen Penghapusan Data Suhu.....	4-43
4.14.28	Diagram Sekuen Pengambilan Data Suhu.....	4-44
4.14.29	Diagram Sekuen Penambahan Data Ketinggian air.....	4-44
4.14.30	Diagram Sekuen Perubahan Data Ketinggian Air.....	4-45
4.14.31	Diagram Sekuen Penghapusan Data Ketinggian Air.....	4-46
4.14.32	Diagram Sekuen Pengambilan Data Ketinggian Air.....	4-46

4.	Gambaran <i>Database</i>	4-47
BAB 5 IMPLEMENTASI		5-1
5.1	Implementasi Perangkat Lunak	5-1
5.1.1	Kebutuhan Perangkat Lunak	5-1
5.1.2	Kebutuhan Perangkat Keras	5-1
5.2	Implementasi Kode Program.....	5-1
5.2.1	<i>Server, Broker</i> dan <i>Database</i>	5-2
5.2.2	Published	5-3
5.2.4	Status pH	5-4
5.2.5	Penaikan pH.....	5-5
5.2.6	Penurunan pH	5-5
5.2.7	Status EC	5-6
5.2.8	Penaikan EC.....	5-7
5.2.9	Penurunan EC	5-8
5.2.10	Status Suhu	5-9
5.2.11	Penurunan Suhu	5-10
5.2.12	Status Ketinggian Air.....	5-11
5.2.13	Penaikan Ketinggian Air	5-12
5.2.14	Pengelolaan Tanaman.....	5-13
5.2.14.1	Penambahan Data Tanaman	5-13
5.2.14.2	Perubahan Data Tanaman	5-13
5.2.14.3	Penghapusan Data Tanaman	5-14
5.2.14.4	Pengambilan Data Tanaman	5-14
5.2.15	Pengelolaan Suhu.....	5-14
5.2.15.1	Penambahan Data Suhu	5-14
5.2.15.2	Perubahan Data Suhu.....	5-15
5.2.15.3	Penghapusan Data Suhu.....	5-15
5.2.15.4	Pengambilan Data Suhu.....	5-16
5.2.16	Pengelolaan Ketinggian Air.....	5-16
5.2.16.1	Penambahan Data Ketinggian Air.....	5-16
5.2.16.2	Perubahan Data Ketinggian Air	5-17
5.2.16.3	Penghapusan Data Ketinggian Air	5-17
5.2.16.4	Pengambilan Data Ketinggian Air.....	5-17
5.3	Testing.....	5-17
5.3.1	Rencana Pengujian.....	5-18
5.3.2	Pendekatan Pengujian	5-18
5.3.3	Pengujian Fungsional.....	5-18

5.3.4 Perangkat Pengujian	5-18
5.3.5 Skenario Pengujian	5-18
5.3.6 Pengujian	5-19
BAB 6 PENUTUP	1
6.1 Kesimpulan	1
6.2 Saran	1
DAFTAR PUSTAKA	xvii



BAB 1

PENDAHULUAN

Bab ini berisi penjelasan mengenai latar belakang masalah, identifikasi masalah, tujuan tugas akhir, lingkup tugas akhir, metodologi tugas akhir, serta sistematika penulisan tugas akhir.

1.1 Latar Belakang

Internet merupakan salah satu hal yang penting dalam membantu kehidupan sehari – hari di zaman sekarang ini. Pesatnya perkembangan teknologi terutama internet, menyebabkan lahirnya banyak konsep – konsep dalam pengembangannya. Salah satu yang sedang ramai diperbincangkan adalah konsep *Internet of Things* atau bisa disingkat dengan *IoT* yang lahir pada tahun 2008 – 2009. *Internet of Things* dapat digambarkan sebagai penghubung benda sehari-hari seperti *smartphone*, TV internet, sensor dan aktuator ke internet sehingga memungkinkan terjadinya komunikasi antara benda dengan orang atau pun benda dengan benda. Pembangunan *IoT* telah meningkat secara signifikan dalam beberapa tahun terakhir karena *IoT* ini menjadi dimensi baru bagi dunia teknologi informasi dan komunikasi. Oleh karena itu jumlah perangkat yang terhubung ke internet akan terus bertambah dari 100,4 juta (2001) menjadi 2,1 miliar (2021). Perkembangan *IoT* akan merevolusi sejumlah sektor, mulai dari otomatisasi pertanian, transportasi, energi, kesehatan, keuangan hingga nanoteknologi. [PIY13]

Indonesia merupakan negara yang memiliki potensi sangat besar di sektor pertanian karena tanah di Indonesia merupakan tanah yang subur, oleh karena itu Indonesia memiliki berbagai macam jenis tumbuhan yang hingga kini masih tumbuh dengan subur yang mayoritas berada di daerah pegunungan atau pedesaan. Namun bercocok tanam dengan media tanah sangat sulit bagi orang – orang yang berada di daerah perkotaan karena disana sulit sekali mendapat tanah untuk bercocok tanam, selain karena harga tanah di kota sangat mahal kesibukan pekerjaan pun menjadi salah satu faktor untuk mengendurkan niat bercocok tanam.

Hidroponik merupakan metode bercocok tanam dengan menggunakan media tanam selain tanah, seperti air, batu apung, kerikil, pasir, sabut kelapa, potongan kayu atau busa. Hal tersebut dilakukan karena fungsi tanah sebagai pendukung akar tanaman dan perantara larutan nutrisi dapat digantikan dengan mengalirkan atau menambah nutrisi, air dan oksigen melalui media tersebut [ROI14]. Metode hidroponik ini cocok sekali diterapkan di daerah perkotaan yang ingin bercocok tanam dengan jumlah yang sangat banyak dengan lahan yang sempit.

Unsur utama tanaman hidroponik dengan bantuan air, maka selain faktor suhu dan kelembaban, ketergantungan terhadap larutan nutrisi menjadi salah satu faktor penentu yang paling penting dalam menentukan hasil dan kualitas tanaman. Nutrisi tersebut tersedia dalam pupuk AB Mix yang berupa cairan pekat antara pupuk A dan pupuk B. Untuk menjadikannya larutan nutrisi dengan cara mencampurkan pupuk AB Mix dan air dengan takaran 3 ml pupuk A dan 3 ml pupuk B untuk 1 liter air [UMA16].

Dengan rutinitas manusia yang sibuk, tidak dapat dipungkiri bahwa setiap kegiatan menjadi lebih mudah bila dapat diotomatisasi apalagi dalam sektor pertanian yang menggunakan metode hidroponik yang memiliki banyak hal yang harus diperhatikan dalam pengelolaannya. Menurut *wearesocial.com* ditahun 2017 pengguna *smartphone* berjumlah 4,917 miliar meningkat kurang lebih 5% dari tahun 2016, sedangkan pengguna internet berjumlah 3,773 miliar meningkat lebih dari 10% dari tahun 2016 [WEA17]. Dapat disimpulkan bahwa *smartphone* merupakan salah satu *device* yang banyak digunakan oleh orang-orang saat ini dan juga masing-masing orang sudah terbiasa mengakses *internet* untuk membantu kehidupan sehari-harinya. Dengan kebiasaan orang seperti ini maka *smartphone* dapat digunakan sebagai salah satu alat untuk memonitoring dalam perawatan tanaman hidroponik.

Embedde-system dapat didefinisikan sebagai jenis khusus dari sistem komputer yang melakukan program spesifik yang telah ditentukan sebelumnya yang umumnya digunakan dalam skala yang lebih besar dari sistem listrik atau mekanik. Kelebihan dari *Embedded-system* ini dari segi keandalannya, efisiensi, dan *real-time* [BAR14].

Dalam otomatisasi pada perawatan hidroponik ini tentunya memerlukan pembangunan *software* atau aplikasi. *Software* tentunya harus memiliki data yang sesuai dengan data yang terdapat pada *database*. Dengan alasan keamanan, sebuah sistem baru tidak boleh secara langsung mengakses *database*, dan sebagai solusinya ada *web service* yang dapat menjembatani lalu lintas data antara *database* dengan aplikasi klien.

Web service merupakan sebuah perangkat lunak yang akan menjembatani lalu lintas data antar sistem dengan cara menyediakan layanan-layanan yang bisa digunakan oleh sistem baru. Selain itu *web service* juga tidak terpengaruh dengan perbedaan *platform*. Dengan beragamnya *platform* yang ada maka sangat cocok untuk menggunakan *web service* sebagai lalu lintas data, selain dari akses data akan lebih ringan, dan juga pengembangan aplikasi klien yang sesuai dengan *platform* (*native*) akan jauh lebih baik daripada aplikasi *web* (*cross-platform*) [POR13]. Maka dalam penelitian tugas akhir ini berfokus untuk membangun *web service* untuk perawatan tanaman hidroponik.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya maka yang menjadi permasalahan dalam tugas akhir ini:

1. Tanaman tidak tumbuh dengan baik
2. Sulitnya mengelola tanaman hidroponik karena selalu sesuai dengan takaran yang telah ditentukan.
3. Membuat alat otomatis yang dapat dikontrol melalui internet.

1.3 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Membuat *Web Service* untuk pengelolaan tanaman hidroponik.

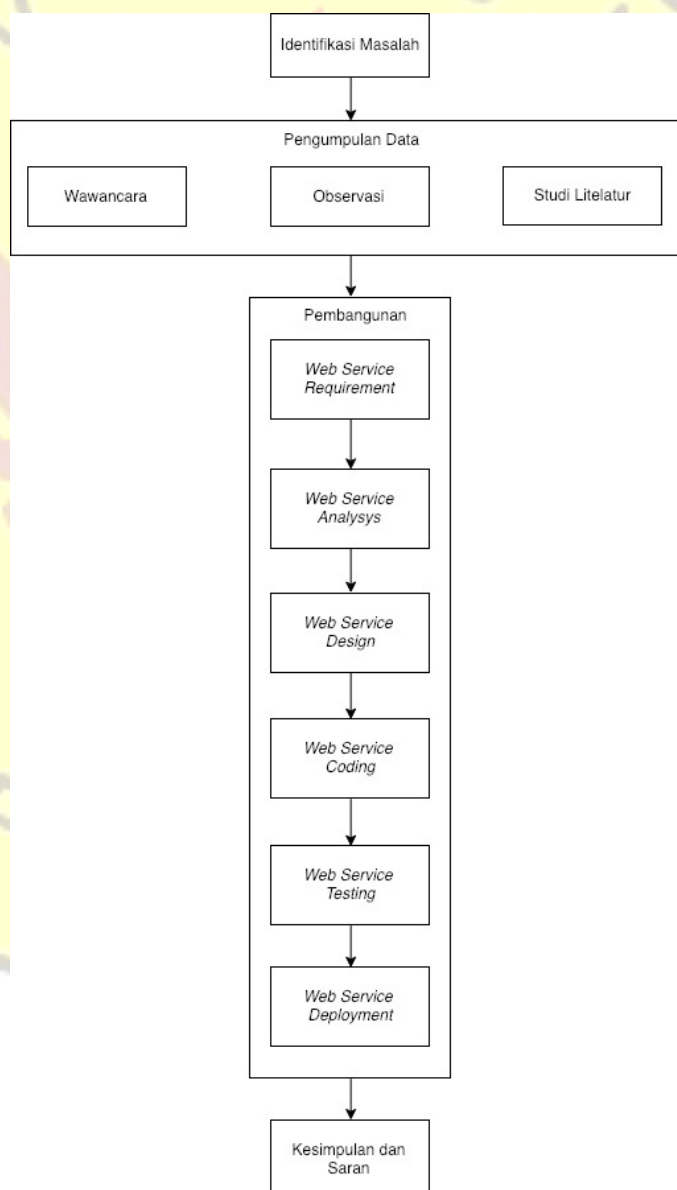
2. *Smartphone* dapat mengakses *embedded-system* melalui *web service* untuk perawatan tanaman hidroponik atau sebaliknya.
3. Memudahkan pengelola untuk memantau pH, EC, suhu dan volume air dalam bak penampungan nutrisi.

1.4 Lingkup Tugas Akhir

1. Penelitian dilakukan di Puncut Farm Hidroponik (*Outdoor*).
2. Metode pengelolaan tanaman hidroponik hanya metode *Deep Flow Technique* (DFT).
3. Proses pengelolaan tanaman hanya pada proses perawatan tanaman.

1.5 Metodologi Tugas Akhir

Metodologi tugas akhir penelitian ini adalah sebagai berikut :



Gambar 1. 1 Langkah Penyelesaian Tugas Akhir

Berikut ini merupakan metodologi penelitian tugas akhir yang dapat dilihat pada Gambar 1.1 Metodologi Tugas Akhir, dibawah ini merupakan penjelasan dari metodologi penelitian tugas akhir :

1. Identifikasi Masalah

Mengkaji permasalahan yang akan dibahas pada tugas akhir ini.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dan fakta yang terkait pengerjaan tugas akhir ini adalah :

a. Studi Literatur

Mengumpulkan informasi dan mempelajari materi serta sumber – sumber data yang berhubungan dengan *web service*, serta materi atau sumber – sumber lain yang terkait dengan Tugas Akhir ini.

b. Observasi

Teknik pengumpulan data dengan pengamatan secara langsung atau peninjauan secara cermat dan langsung di Puncut Farm Hidroponik, Jl Rereongan Sarupi No. 577, RT 02/10 Kelurahan Ciumbuleuit, Kecamatan Cidadap, Kota Bandung. Telp/Fax : 082127884870

c. Wawancara

Merupakan suatu tahap yang dilakukan untuk mendapatkan informasi yang tepat dari narasumber secara langsung dengan cara penyampaian sejumlah pertanyaan dari pewawancara kepada narasumber.

3. Pembangunan *web service*

Melakukan pembangunan *web service* berdasarkan metodologi *web service implementation*. Dalam metode tersebut terdapat beberapa tahapan diantaranya adalah :

a. Fase *Requirement*

Fase ini berfungsi untuk menentukan kebutuhan – kebutuhan bisnis dan menerjemahkannya menjadi kebutuhan perangkat lunak seperti fitur, fungsional dan kebutuhan non fungsional.

b. Fase *Analysis*

Fase ini berfungsi untuk menerjemahkan hasil pengumpulan kebutuhan – kebutuhan bisnis menjadi sebuah model konseptual.

c. Fase *Design*

Fase ini berfungsi untuk mendetailkan desain antarmuka perangkat lunak dan interaksi antara *web service* dengan klien.

d. Fase *Coding*

Fase ini berfungsi untuk mengimplementasikan hasil desain ke dalam kode program, selain itu juga membuat sebuah pembungkus antarmuka *web service* supaya para pengguna dapat memahami fungsi apa saja yang disediakan oleh *web service* tersebut.

e. Fase *Testing*

Fase ini berfungsi untuk melakukan pengujian terhadap fungsional dan non fungsional perangkat lunak yang telah dibangun.

f. Fase *Deployment*

Fase ini berfungsi untuk melakukan konfigurasi dan penempatan *web service* pada lingkungan sesungguhnya hingga dapat digunakan oleh penggunanya.

4. Kesimpulan dan Saran

Membuat kesimpulan dan saran berdasarkan hasil dari pembangunan *web service* untuk aplikasi hidroponik.

1.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir

Sistematika penulisan tugas akhir ini disusun untuk memberikan gambaran umum tentang penelitian yang dilakukan. Sistematika penulisan tugas akhir ini antara lain :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi penjelasan umum mengenai usulan penelitian yang dilakukan dalam pengerjaan tugas akhir. Di dalamnya berisi latar belakang masalah, identifikasi masalah, tujuan tugas akhir, lingkup tugas akhir, metodologi pengerjaan tugas akhir, dan sistematika penulisan tugas akhir.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab ini berisi definisi-definisi, teori-teori, serta konsep-konsep dasar yang diperlukan untuk menganalisa situasi yang diteliti. Di dalam bab ini dikemukakan hasil-hasil penelitian yang termaktub di buku-buku teks ataupun makalah-makalah di jurnal-jurnal ilmiah yang terkait yang relevan sebagai referensi pengerjaan tugas akhir ini.

BAB 3 SKEMA PENELITIAN

Bab ini berisi kerangka penyelesaian tugas akhir, skema analisis yang akan dilakukan, analisis persoalan dan ketepatan solusi tugas akhir, analisis peta dan relevansi penggunaan konsep atau teori, analisis kesesuaian dan ketepatan pemilihan literature/sumber pustaka dan profile tempat penelitian yang dilakukan pada pengerjaan tugas akhir ini.

BAB 4 ANALISIS DAN PERANCANGAN

Bab ini berisi mengenai analisis kebutuhan aplikasi dan perancangan aplikasi bot telegram berdasarkan kebutuhan aplikasi yang telah dipaparkan.

BAB 5 IMPLEMENTASI

Bab ini menjelaskan mengenai pembuatan kode program *web service* dan pengujian *web service* yang telah dibangun.

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai kesimpulan dan saran dari semua tahapan yang dilewati dalam pembangunan *web service*.

DAFTAR PUSTAKA

- [ALV15] Alviani, Puput. 2015. Bertanam Hidroponik Untuk Pemula. Pondok Kelapa: Bibit Publisher.
- [BAR14] Barua, Anik dkk. *Embedded System: Security Threats and Solutions*. American Journal of Engineering Redearch (AJER) 2014, e-ISSN : 2320-0847 p-ISSN : 2320-0936.
- [DOM12] Domingues, D.S dkk. 2012. *Automated System Developed to Control pH and Concentration of Nutrient Solution Evaluated in Hydroponic Lettuce Production*. Computers and Electronics in Agriculture. Vol 84. Hal 53-61.
- [GIL15] Gill, Reetinder. 2015. *Nutrient Management for Growing Dandelion (Taraxacum officinale L.) in Nutrient Film and Deep Flow Hydroponic*. Theses and Dissertations. 1505.
- [HAL16] Halim, Jimmy. 2016. 6 Teknik Hidroponik. Jakarta: Penebar Swadaya.
- [JEN14] Jendrock, Eric. *The Java EE7 Tutorial. Release 7 for Java EE Platform, Oracle and or its affiliates*. Agustus 2014.
- [JSO19] JSON. *Intoducing JSON*. tersedia : 1 Desember 2019. <http://www.json.org>, Desember 2006.
- [JUN15] Junaidi, April. 2015. *Internet of Things, Sejarah, Teknologi dan Penerapannya*. Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan Volume I, No 3, 10 Agustus 2015
- [KRE01] Kreger, Heather. 2001. *Web services Conceptual Architecture*, IBM Software Group, Mei 2001.
- [MON19] MongoDB. *Big Data Explained*. Tersedia 20 Peruari 2019. <https://www.mongodb.com/big-data-explained>
- [MOS19] Mosca. *Mosca MQTT*. Tersedia : 11 Oktober 2018. <https://github.com/mcollina/mosca>
- [NOD19] Nodejs. *Overview of Blocking vs Non-Blocking*. tersedia : 20 Pebruari 2019. <https://nodejs.org/en/docs/guides/blocking-vs-non-blocking/>
- [OAS05] OASIS. *Web service Implementation Methodology*. OASIS Public Review Draft 1.0, September 2005
- [PIY13] Piyare, Rajeev. 2013. *Internet of Things: Ubiquitous Home Control and Monitoring System using Android based Smart Phone*. International Journal of Internet of Things 2013, 2(1): 5-11 DOI: 10.5923/j.ijit.20130201.02
- [PRE10] Pressman, Roger S. 2010. *Software Engineering: A Practiotioner's Approach 7th Edition*. Mc-Graw-Hill, New York.
- [PUT18] Putra, Riko Masda. 2018. Budidaya Tanaman Hidroponik DFT Pada Kondisi Nutrisi Yang Berbeda. Universitas Lampung Fakultas Pertanian

- [ROI14] Roidah, Ida Syamsu. 2014. PEMANFAATAN LAHAN DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM HIDROPONIK. Jurnal Universitas Tulungagung BONOROWO Vol. 1.No.2 Tahun 2014
- [SAN09] Sandoval, Jose. *RESTful Java Web service*, Packt Publishing Ltd. November 2009
- [THE01] The Stencil Group. *Defining Web services*. tersedia : 10 Januari 2019.
www.perfectXML.com/Xanalysis/TSG/TSG_DefiningWebServices.pdf, 2001.
- [UMA16] Umar, U. F. dkk. 2016. Mengenal, Membuat, & Menggunakan Larutan Nutrisi. In *Jago Bertanam Hidroponik Untuk Pemula* (pp. 41-45). Jakarta: PT AgroMedia Pustaka.
- [W3C04] W3C Working Group. *Web services Architecture/*. tersedia : 10 Januari 2019.
<http://www.w3.org/TR/ws-arch/>, 2004.
- [WEA17] We Are Social. *Digital in 2017: Global Overview*. tersedia Desember 2017.
<https://wearesocial.com/special-reports/digital-in-2017-global-overview>. Desember 2017

